



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020020065811

(43) Publication Date. 20020814

(21) Application No.1020010006005

(22) Application Date. 20010207

(51) IPC Code:

H01Q 13/08

(71) Applicant:

YUN, HYUN BO

(72) Inventor:

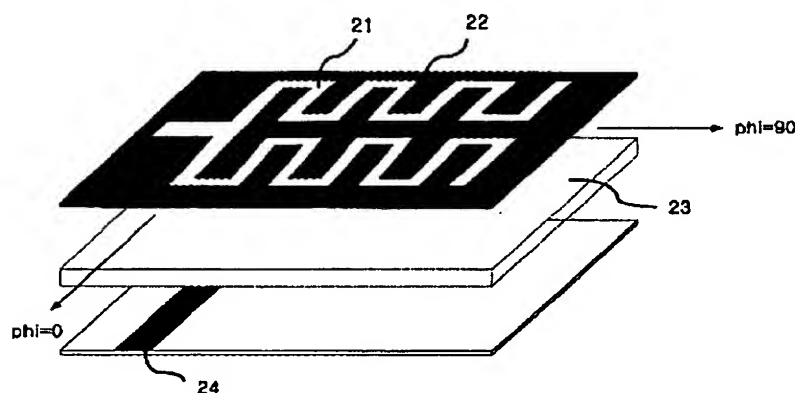
YUN, HYUN BO

(30) Priority:

(54) Title of Invention

ELECTROMAGNETIC COUPLING PRINTED SLOT MICRO-STRIP ANTENNA

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: An electromagnetic coupling printed slot micro-strip antenna is provided to obtain broader band high gain characteristic with a small plane structure and accomplish mass production.

CONSTITUTION: An electromagnetic coupling printed slot micro-strip antenna comprises a radiating element (21), a feeding line (24) and a ground plane (22). The radiating element (21) is a rectangular metal sheet having a meander line slot for transmitting/receiving a signal. The feeding line (24) is arranged under the radiating element (21) and crossed perpendicularly with the starting point of the radiating element (21) for feeding an electrical signal. The ground plane (22) is formed on the other area than the slot of the

radiating element (21). By varying the width and the length of the slot, operating

frequency band is readily adjusted with the antenna. By changing the position of the feeding line(24), characteristics such as standing wave ratio, radiating pattern and gain of the antenna are improved.

© KIPO 2003

if display of image is failed, press (F5)

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.	(11) 공개번호	특2002-0065811
H01Q 13/08	(43) 공개일자	2002년08월14일
(21) 출원번호	10-2001-0006005	
(22) 출원일자	2001년02월07일	
(71) 출원인	윤현보	
	대한민국	
	136-102	
	서울특별시 성북구 정릉2동 우방아파트 1613호	
(72) 발명자	윤현보	
	대한민국	
	136-102	
	서울특별시 성북구 정릉2동 우방아파트 1613호	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나	

### 요약

본 발명은 휴대용 무선통신 단말기의 내부에 장착되는 내장형 안테나에 관한 것으로 슬롯과 마이크로스트립을 결합시킨 새로운 구조로서 기존의 안테나에 비해 광대역, 고이득 특성을 갖도록 함과 동시에 안테나 크기를 축소한 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나에 관한 것이다.

종래의 휴대용 무선통신 단말기는 안테나가 외부로 돌출된 외장형으로서 단말기의 외관과 조화되지 않고, 보관 및 사용시에 불편하며 외부 충격에 쉽게 손상될 수 있다는 구조적 단점뿐만 아니라, 특히 사용 주파수대가 높아지고 다양한 통신 서비스가 제공됨에 따라 안테나에 있어서도 소형, 경량화 및 저가의 내장형 안테나가 요구되고 있다.

본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 슬롯과 마이크로스트립을 결합시킨 새로운 구조로 슬롯의 형상은 meander line이며, 슬롯 아랫면에 급전선을 삽입하여 슬롯면의 적절한 급전점과 전자기적 결합을 이루게 하였고, 슬롯의 폭과 길이를 최적화하여 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board, 이하 'PCB'라 함)에 인쇄되는 안테나로 단말기 전체의 크기가 감소되는 효과를 얻을 수 있으며 기존의 안테나에 비해 광대역, 고이득의 특성을 얻을 수 있다. 또한, 지금까지 소개된 유전체 칩형 안테나, 역 에프(F)형 안테나(IFA: Inverted F Antenna)와 같은 내장형 안테나와는 달리 단말기 회로와 PCB 기판 제조시 동시에 제작되기 때문에 추가 부품 및 제조 공정이 불필요하다는 장점이 있다.

### 대표도

도2a

### 색인어

무선통신 단말기용 안테나, 마이크로스트립 슬롯 안테나, 내장형 안테나, 인쇄형 안테나

### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 외장형 안테나가 장착된 휴대용 무선통신 단말기의 외관도

도 2a는 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나의 일실시예를 나타낸 외관 사시도.

도 2b는 도 2a의 일측면도

도 2c는 도 2a의 평면도

도 2d는 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나의 일실시예인 안테나의 반사계수.

도 2e는 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나의 일실시예인 안테나의 복사패턴.

도 3은 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나를 장착한 휴대용 무선통신 단말기의 외관도.

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 11. 외장형 안테나         | 12. 32. 휴대용 무선통신 단말기 |
| 21. meander line 슬롯 | 22. 접지면              |
| 23. 유전체             | 24. 급전선로             |
| 31. PCB 기판내 회로      | 33. 내장형 안테나          |

## 발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 휴대용 무선통신 단말기에 사용되는 내장형 안테나에 관한 것으로서 좀 더 상세하게는 기존의 안테나 성능을 보존, 유지하기 위해 슬롯과 마이크로스트립을 결합시킨 새로운 구조로 슬롯의 형상은 meander line 이며, 슬롯 아랫면에 급전선을 삽입하여 전자기 결합을 이루게 하였고, 평면형 구조로 단말기 내에 실장시 PCB 기판에 인쇄되는 안테나로 소형 경량의 저가의 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나에 관한 것이다.

일반적으로 휴대용 무선통신 단말기에 사용되는 종래의 외장형 안테나는 직선 형태의 금속 선재에 의한 휩(whip) 또는 로드(rod) 안테나, 금속 선재를 나선형으로 감은 헬리컬(helical) 안테나 및 상기 휩 또는 로드 안테나와 헬리컬 안테나를 결합하여 삽입시에는 헬리컬 안테나가 동작하고 인출시에는 휩 또는 로드 안테나가 동작하도록 한 신축가능형(retractable)안테나 등이 사용되었으나, 상기 안테나들은 안테나가 외부로 돌출됨에 따라 단말기의 외관과 조화되지 못하고 휴대에 있어서도 불편하다고 하는 단점이 있을 뿐만 아니라 쉽게 절손 된다고 하는 또 다른 문제점이 있었다.

또한, 종래의 내장형 안테나로서 "ㄣ"자 형태의 금속 소자의 소정 위치에 급전선로가 형성된 역 에프(F)형 안테나(IFA: Inverted F Antenna)가 사용되고 있으나 단일 주파수 대역에서만 동작하는 협대역일 뿐만 아니라 안테나의 크기도 크며, 제조시에 안테나 고유특성을 유지하기 위한 공정과 시험절차가 있다는 단점이 있었다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 기술들의 문제점을 해결하기 위하여 휴대용 무선통신 단말기 내부에 장착될 수 있는 소형 안테나를 슬롯과 마이크로스트립을 결합한 구조로 설계하고 복사체와 급전선로의 전자기 결합을 이용하여 구현함으로써 협대역 문제를 해결하고 단말기 내부에 안테나를 내장시키게 되므로 단말기의 전체 크기가 감소되는 효과를 얻을 수 있으며, 특히 PCB 기판 제조시 단말기내 회로와 안테나를 동시에 제작할 수 있기 때문에 추가 부품 및 제조 공정이 불필요하여 자동화 공정을 통해 대량 생산이 가능하다. 따라서 가격 경쟁력이 높고 재현성이 뛰어나 뿐만 아니라, 소형 평면구조이면서 기존의 안테나에 비해 광대역, 고이득 특성을 얻을 수 있는 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나를 제 공함을 그 기술적 과제로 한다.

## 발명의 구성 및 작용

최근 휴대용 무선통신 단말기 개발에서의 가장 중요한 요구사항 중의 하나는 소형 경량화 기술이다. 특히, 이러한 소형 경량화 과정에 있어서 가장 큰 제약을 받고 있는 것이 바로 안테나의 문제이며 현재는 일반적으로 휴대용 무선 통신 단말기의 외부에 장착하여 사용되고 있는데, 이와 같은 종래 기술에 따른 휩 안테나 또는 헬리컬 형태의 외장형 안테나가 갖는 크기 문제를 해결하기 위해 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나를 PCB 기판에 직접 제작하는 형태로 기술이 검토되고 있다.

그러나, 이러한 소형 안테나의 구조적인 면에 기인하여 나타나는 문제점 가운데 하나는 크기 감소에 따른 협대역 문제이다.

본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나는 슬롯안테나 형태가 갖는 광대역 특성과 마이크로스트립 안테나가 갖는 고이득 특성을 결합하여 기존의 안테나에서 대역폭 특성과 이득 특성을 개선하였다. 주요 구성요소로써 신호를 송수신하기 위해 소정 크기의 사각 금속 판재에 meander line 형태의 슬롯을 갖는 복사소자; 상기 복사소자의 하단에 위치하되 상기 복사소자의 시작점과 수직으로 교차되도록 형성되어 전기적 신호를 급전하기 위한 급전체; 상기 복사소자와 동일한 판재에 형성되되 상기 복사소자의 슬롯을 제외한 점지면을 포함한다.

이하 첨부된 도면에 따라 본 발명의 각부 특성 및 동작 원리를 상세히 설명한다. 도 1은 종래 기술에 따른 외장형 안테나가 장착된 휴대용 무선 통신 단말기의 외관도이다. 도 1에서 외장형 안테나(11)는 단말기(12)의 외부에 장착되며, 일반적을 신축가능형 안테나 또는 헬리컬 안테나가 사용되고 있다.

도 2a 내지 도 2c는 각각 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 스트립 안테나의 일 실시예인 외관 사시도, 일측면도, 평면도이다. 도 2a에서 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나는 기판에 신호를 송수신하기 위해 소정 크기의 사각 금속 판재에 meander line 형태의 슬롯을 갖는 복사소자(21), 상기 복사소자의 하단에 위치하되 상기 복사소자의 시작점과 수직으로 교차되도록 형성되어 전기적 신호를 급전하기 위한 급전선로(24), 상기 복사소자와 동일한 판재에 형성되되 상기 복사소자의 슬롯을 제외한 점지면(22)의 세가지 구성 요소가 평면구조로 되어 있는데, 본 발명의 실시예에 따르면 그 전체 크기는  $12 \times 46 \times 0.8$  [mm]이며 1800MHz대의 개인휴대통신(PCS: Personal Communication Service) 대역에서 동작 특성을 만족시킬 수 있다. 도 2a에서  $\phi=0^\circ$ 와  $\phi=90^\circ$ 는 도 2e에서 후술하는 안테나의 복사패턴을 측정하는 기준면으로써 안테나의 급전면을 기준으로 하는 방위각을 나타낸다.

도 2b는 상기 도 2a의 일측면도이고, 도 2c는 상기 도 2a의 평면도로서 각 구성 요소별로 좀 더 상세히 살펴보면, 먼저 복사소자의 경우 본 발명에 따른 안테나 구조는 meander line 형태의 슬롯을 갖는 복사구조와 상기 복사소자에 전기적인 신호를 효과적으로 전자기 결합(EMC: Electromagnetic Coupling) 되도록 복사소자 아랫면에 급전선로를 배치하였다. 또한, 본 발명에 따른 안테나는 기본적으로 공진 특성을 이용한 안테나 구조이므로 슬롯의 폭과 길이를 변화시킴으로써 안테나만으로 동작 주파수 대역을 쉽게 조절할 수 있으며, 상기 슬롯과 결합되는 급전선로의 위치를 변화시킴으로써 안테나의 제(諸) 특성(정재파비, 복사패턴, 이득)을 개선할 수 있는 장점이 있다.

안테나의 제작은 유전체의 양면에 금속도체가 도포된 인쇄회로기판에 구현하거나 박막 필름에 각각 복사소자와 급전선로를 구성하고, 상기 복사소자와 급전선로 사이에 유전체를 밀착 삽입하여 구현하는 것을 특징으로 하는 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나이다.

도 2d 내지 도 2e는 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나의 전기적 특성을 나타내는 것으로서 도 2d는 반사손실, 도 2e는 복사패턴이다. 도 2d에서 기호 3과 기호 4는 각각 1727.5MHz와 1883.2MHz로서 개인휴대통신(PCS)의 사용 주파수대인 1750~1870MHz의 주파수 대역내에서 전압정재파비(VSWR: Voltage Standing Wave Ratio)가 1.9(도 2d에서 반사손실로 환산하면 -10dB)이하를 만족하는 것을 알 수 있다.

도 2e에서  $\phi=0^\circ$ 일 때 복사패턴은 좌우가 대칭임을 나타내며,  $\phi=90^\circ$ 일 때는 안테나의 급전점 부분이 상대적으로 복사량이 적은 것을 나타낸다. 따라서, 안테나의 입체적인 복사패턴은 meander line 슬롯의 진행방향으로 복사량이 최대가 되고 좌우가 대칭되는 형태이므로, 안테나를 휴대용 무선통신 단말기에 장착했을 때 인체쪽으로는 복사량이 적어 인체에 대한 영향을 감소시킬 수 있다.

도 3은 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나를 장착한 휴대전화기의 외관도로서 플립(Flip)형 전화기에 안테나가 내장된 구조를 나타낸다. 또한 본 발명의 실시예는 도 3에서와 같은 플립형 단말기뿐만 한정되지 않고 폴더(Folder)형 및 바(Bar)형 단말기에도 적용이 가능함은 본 발명이 속하는 분야에 있어서 통상의 지식을 지닌 자에게 있어 명백한 것이다.

#### 발명의 효과

따라서, 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나는 PCB 기판 제조시 단말기 회로와 안테나가 동시에 제작되기 때문에 추가 부품 및 제조 공정이 불필요하다는 장점이 있으며, 또한 이러한 장점으로 인해 종래의 외장형 안테나 사용시에 단말기의 크기를 줄이는데 제약이 있었던 단점을 매우 효과적으로 해결할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나는 슬롯안테나 형태가 갖는 광대역특성과 마이크로스트립 안테나가 갖는 고이득 특성을 결합하여 기존의 안테나에서 대역폭 특성과 이득 특성을 개선하였다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

휴대용 무선통신 단말기 내에 장착되는 내장형 안테나에 있어서,

신호를 송수신하기 위해 소정 크기의 사각 금속 판재에 슬롯을 갖는 복사소자;

상기 복사소자의 하단에 위치하되 상기 복사소자의 시작점과 수직으로 교차되도록 형성되어 전기적 신호를 급전하기 위한 급전체;

상기 복사소자와 동일한 판재에 형성되되 상기 복사소자의 슬롯을 제외한 접지면으로 구성되는 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나.

##### 청구항 2.

제 1항에 있어서, 안테나의 구조는,

다층으로 형성되되, 상단에는 meander line 형태의 슬롯을 갖는 복사소자가 형성되고,

상기 슬롯을 제외한 부분에 접지면이 형성되며, 상기 복사소자의 하부에는 유전체가 구비되고,

상기 유전체의 하부에 급전을 위한 급전선로가 형성되되 상기 복사소자의 시작점과 수직으로 교차되어 구성되는 것을 특징으로 하는 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나.

##### 청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 슬롯의 길이와 폭을 변화시키고,

슬롯과 급전선로와의 최적화된 전자결합으로 인한 광대역, 고이득의 특징을 갖는 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나

##### 청구항 4.

제 1항 내지 제 3항에 있어서,

상기 안테나의 제작은 유전체의 양면에 금속도체가 도포된 인쇄회로기판에 구현하는 것을 특징으로 하는 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나

##### 청구항 5.

제 1항 내지 제 3항에 있어서,

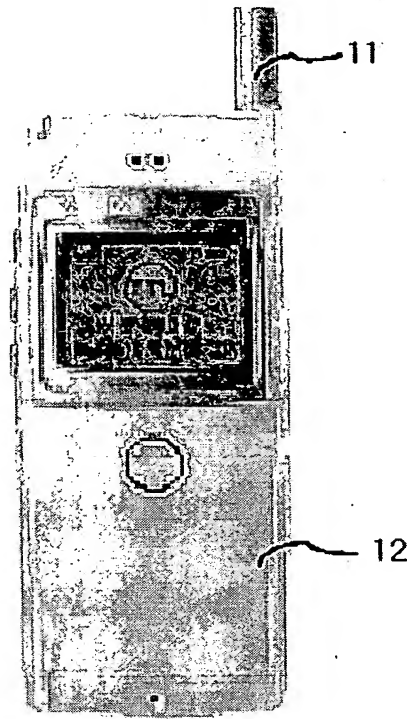
상기 안테나의 제작은,

박막 필름에 각각 복사소자와 급전선로를 구성하고,

상기 복사소자와 급전선로 사이에 유전체를 밀착 삽입하여 구현하는 것을 특징으로 하는 전자결합 인쇄 슬롯 마이크로스트립 안테나

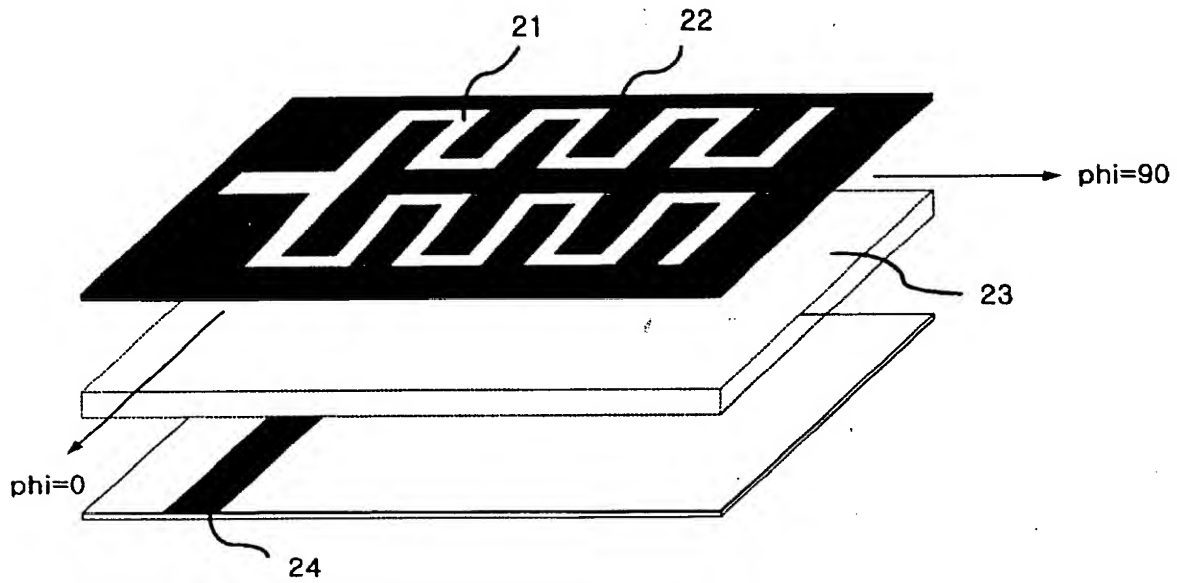
도면

도면 1



BEST AVAILABLE COPY

도면 2a

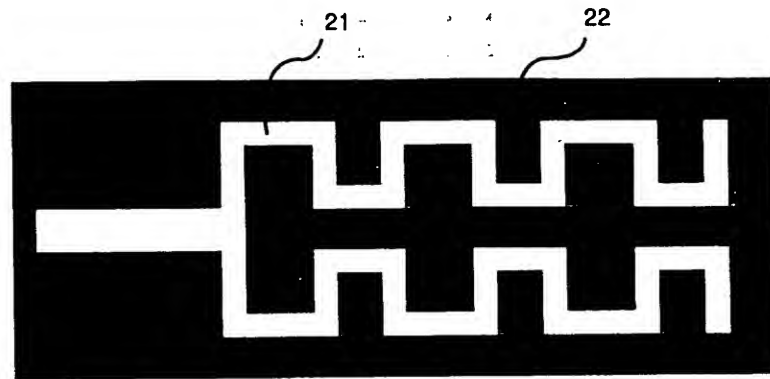


도면 2b

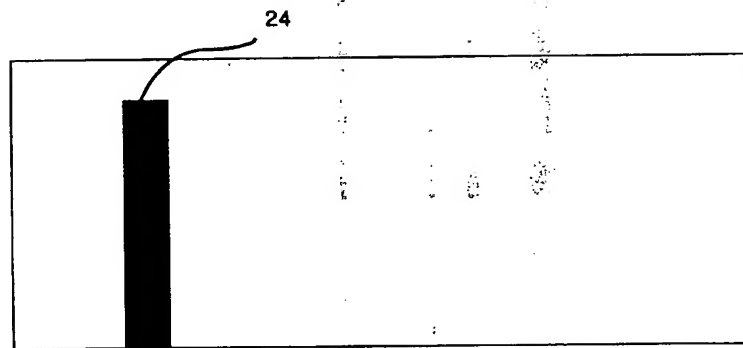


도면 2c

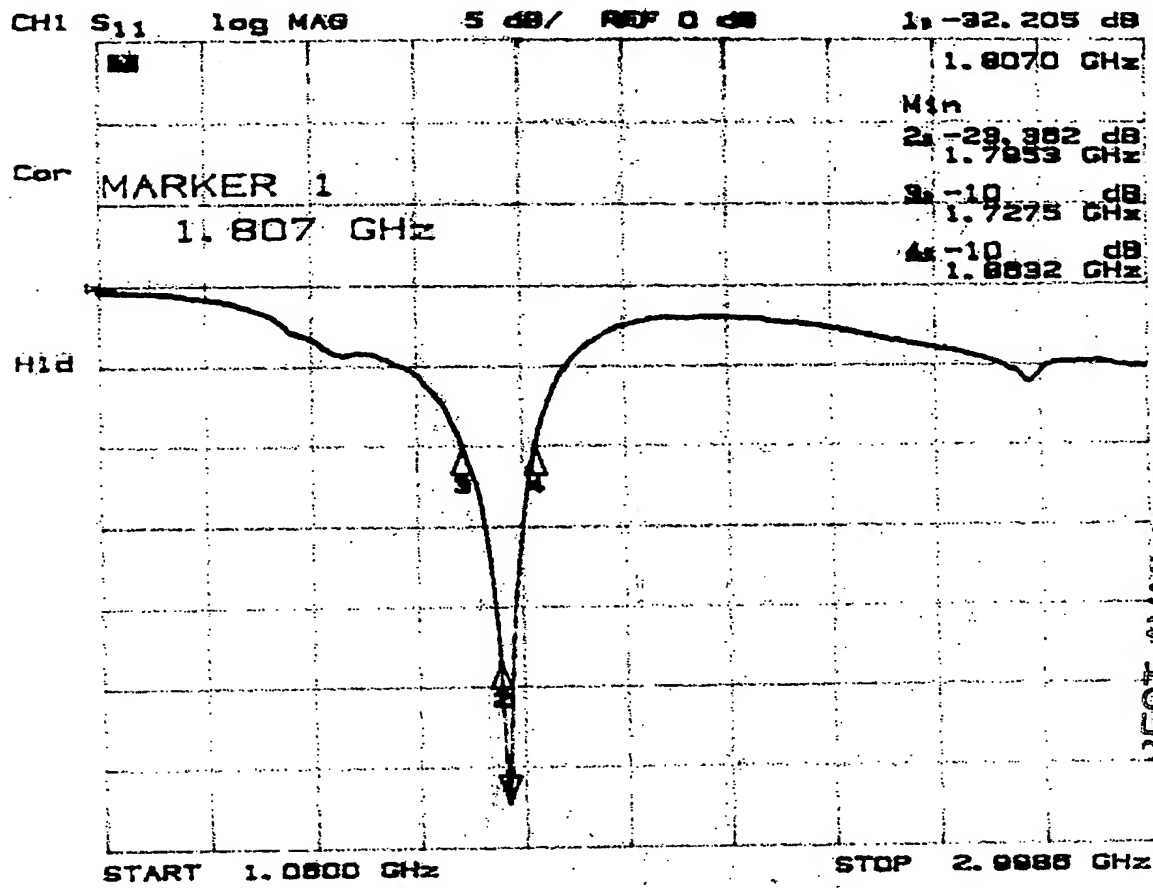
【윗면】



【아랫면】

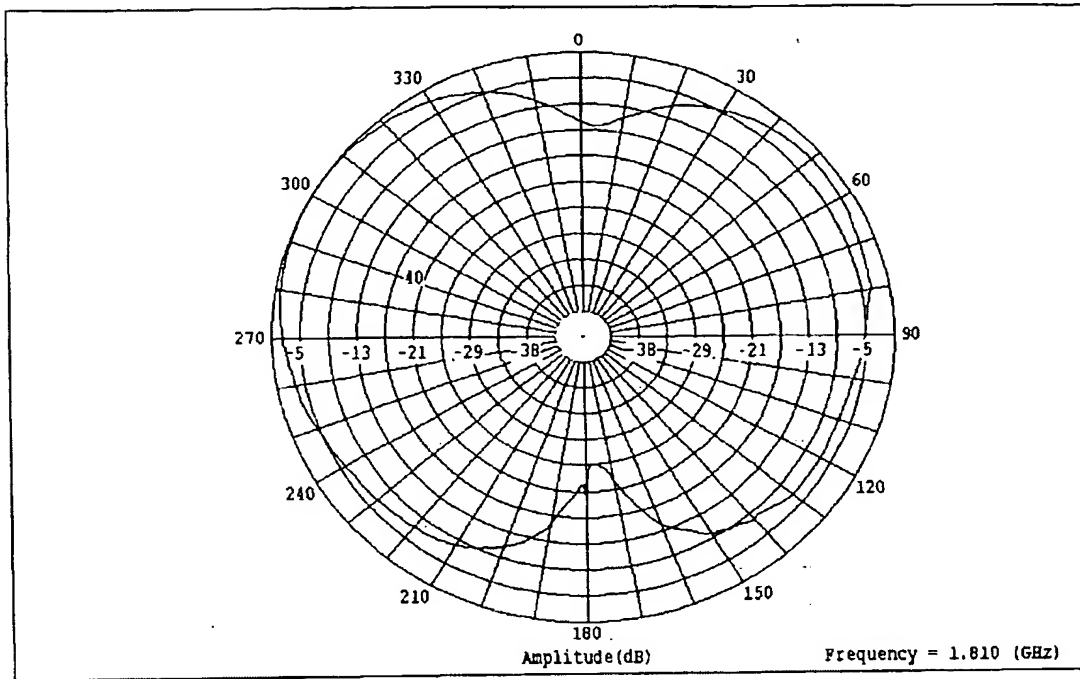
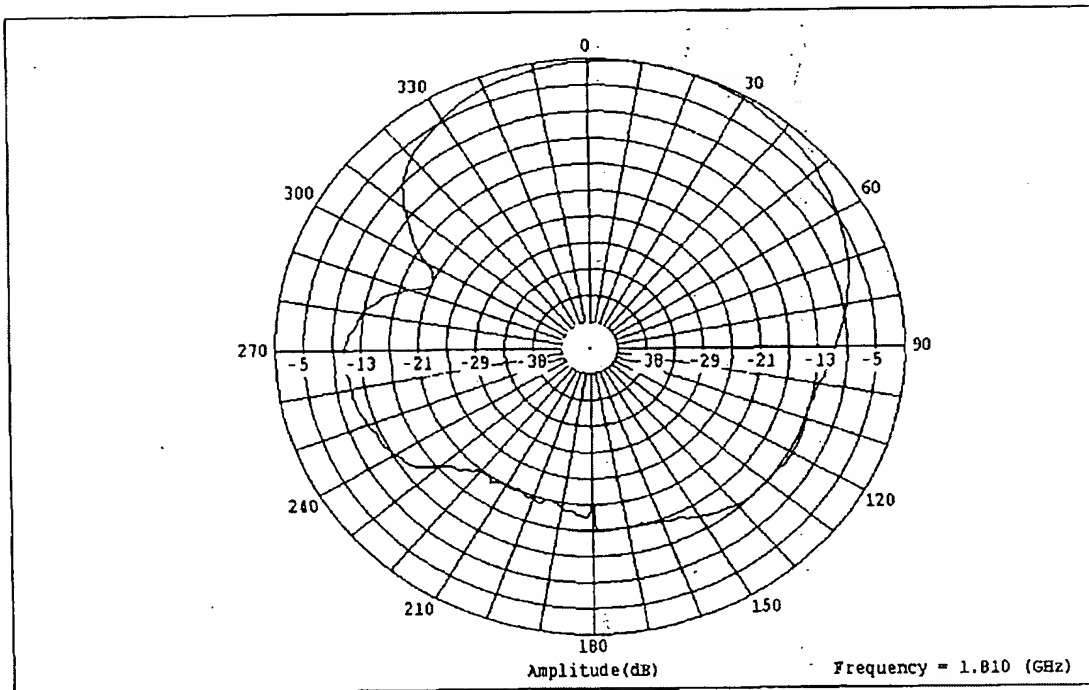


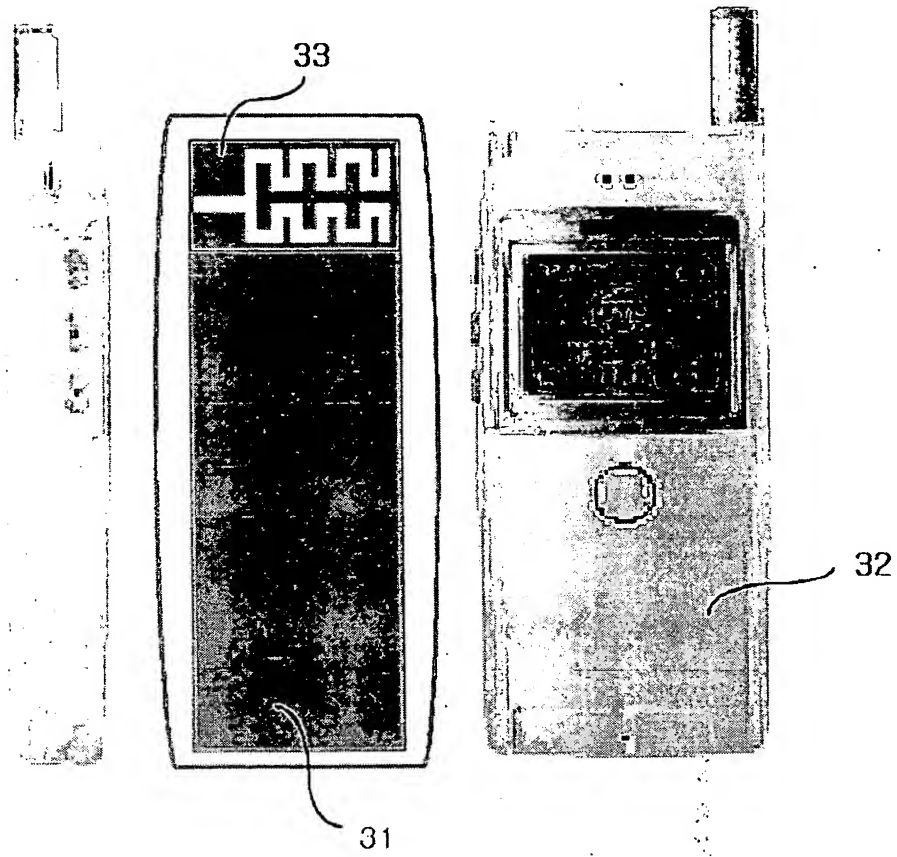
도면 2d





도면 2e

(a)  $\phi=0^\circ$ (b)  $\phi=90^\circ$



BEST AVAILABLE COPY